

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-33230

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)2月4日

H 01 H 85/08  
85/067250-5G  
7250-5G

審査請求 有 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 チップ型ヒューズ

⑰ 特 願 平2-136967

⑱ 出 願 平2(1990)5月29日

⑲ 発 明 者 六 車 武 雄 神奈川県藤沢市湘南台6-12-4  
 ⑲ 発 明 者 浅 沼 博 神奈川県大和市上和田3515番地 釜屋電機株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 関 和 彦 神奈川県大和市上和田3515番地 釜屋電機株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 三菱マテリアル株式会 東京都千代田区大手町1丁目6番1号  
 社  
 ⑲ 出 願 人 釜屋電機株式会社 神奈川県大和市上和田3515番地  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 酒 井 一 外2名

## 明 細 書

1. 発明の名称 チップ型ヒューズ

2. 特許請求の範囲

1) 絶縁性のチップ基板と、該チップ基板の対向する両側部に形成した一对の端面電極と、前記チップ基板上面に形成し、前記一对の端面電極を電気的に接続する波形の導電体とを有するチップ型ヒューズにおいて、

前記波形の導電体における前記端面電極の対向方向に対してクロスする複数の導電部に、他の導電体に比して幅の狭い狭小部を設けることを特徴とするチップ型ヒューズ。

2) 前記導電体は、前記狭小部を設けた導電部と、円弧状に湾曲する湾曲導電部とを交互に配して前記波形を形成することを特徴とする請求項1記載のチップ型ヒューズ。

3) 前記導電体を形成する金属薄膜は、銅、銅-亜鉛合金、銀又はこれらの混合物から形成すると共に、前記導電体の金属薄膜上に無電解ニッケル・リン膜を形成し、表面を被覆することを

特徴とする請求項1記載のチップ型ヒューズ。

3. 発明の詳細な説明

&lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は電子機器のプリント回路基板やハイブリッドICの安全対策部品を表面実装するチップヒューズに関するものである。

&lt;従来の技術&gt;

近年、電子機器の軽薄短小化に伴い、使用されている回路基板も高密度表面実装基板が多用されている。中でも電源回路を内蔵した半導体ベアチップ等で構成されるハイブリッドICは小面積の基板に特に高密度に実装され、樹脂封止されている。これらの機器の安全対策として、表面実装できるチップ型ヒューズが使用されている。

従来のチップ型ヒューズには絶縁性のチップ基板下面に設けた凹部内に金属薄膜よりなる導電体に形成し、これを前記チップ基板の両端面に電気的に接続したものが知られている(実公昭61-11881号公報)。

また、ヒューズ素子の機能としてタイムラグ性

能を要求される 合は、導電体44aを矩形波形状とし(第4図(a))、また遮断性能を要求される 合には、導電体44bの中央部を両側部に比べて幅狭に形成する(第4図(b))等が行なわれていた。

#### <発明が解決しようとする課題>

しかし、導電体の形状を矩形波形状とした場合、周知のように電流は導電体間の最短経路を通る性質があり、導電体の形状を第4図(a)に示す矩形波形状とすれば、最短経路である角部45に電流が多く流れ、この角部45から溶融を開始し、結果的にどの箇所で、どのような状態で遮断するかは、諸条件により様々に変化を示すものであった。また、導電体の外周部における隣接する角部47に電界が集中するため、この角部47間で異常放電を起こしたり、さらに近接するその他の実装部品との間で異常放電を生ずる場合があった。

従って、導電体を矩形波形状としタイムラグ性能を持たせた場合、電源電圧がAC250Vのように高くなると短絡電流によってヒューズエレ

メント(金属薄膜導電体)が部分的に溶融気化して回路が遮断されても、溶断によって生じた絶縁ギャップが狭い 合もあり、ギャップ間に加わる250Vの電圧或いは回路のインダクタンスによって生じる逆起電力等も重畳して再び放電を開始して再アークに発展し、電子回路全体に大きな焼損破壊が波及する危険がある。特に3216タイプ(長さ3.2mm, 幅1.6mm, 厚さ0.5mm)のような小型のチップ型ヒューズになると安全に回路を遮断できるものは得られていないのが現状である。

また、ヒューズエレメントの部分にあらかじめシリコン樹脂膜で絶縁被覆した構造のチップ型ヒューズについても、AC250V回路で生じる溶断後のアークエネルギーを吸収できる十分な消弧能力はないことが知られている。さらに、シリコン樹脂を単にヒューズ面に被覆する程度ではチップ型ヒューズを製造し自動搭載する迄に幾多のハンドリングによって加えられる機械的ストレスによってヒューズエレメントとシリコン樹脂膜との

密着も弱められるので十分な効果は期待できないという欠点があった。

さらにまた、導電体の中央部に幅が狭い狭小部を形成し、遮断性能を持たせた場合、第4図(b)に示すように狭小部46が一部に集中すると、溶断によって生じた絶縁ギャップも小さく、AC250V(波高値355V<sub>p</sub>)回路では再アークを防止できなかった。また限定された狭小部に過電力が集中するため周囲の絶縁材料に対しても熱劣化、即ち炭化を促進させこれも再アークの原因につながっていた。その他インラッシュ電流に対しても部分加熱による抵抗値変化を起こさせる等の問題点があった。

本発明は上記欠点を解決すべくなされたものであり、電源電圧AC250V以下の回路において、通常は抵抗値変化の少ない抵抗器として作用し、回路短絡等の異常時には、短絡電流を安全に遮断し、高い回路安定性を発揮するチップ型ヒューズを提供することを目的とする。

#### <課題を解決するための手段>

本発明は上記目的に鑑みてなされたものであり、その要旨は、絶縁性のチップ基板と、該チップ基板の対向する両側部に形成した一対の端面電極と、前記チップ基板上面に形成し、前記一対の端面電極を電気的に接続する波形の導電体とを有するチップ型ヒューズにおいて、前記波形の導電体における前記端面電極の対向方向に対してクロスする複数の導電部に、他の導電体に比して幅の狭い狭小部を設けたチップ型ヒューズにある。

また、前記導電体は、前記狭小部を設けた導電部と、円弧状に湾曲する湾曲導電部とを交互に配して前記波形を形成することもできる。

さらにまた、前記導電体を形成する金属薄膜は、銅、銅-亜鉛合金、銀又はこれらの混合物から形成すると共に、前記導電体の金属薄膜上に無電解ニッケル・リン膜を形成し、表面を被覆しても良い。

なお、前記波形とは正弦波、矩形波及び台形波等その他すべての波形を含むものである。

#### <作用>

短絡時などに過電流が流れた場合、前記導電体は複数の狭小部で確実に溶断される。また、この複数の狭小部の溶断により、前記端面電極間に所望の絶縁ギャップが得られるように作用する。。

#### <実施例>

##### 実施例 1

本発明に係るチップ型ヒューズを添付図面に基づいて説明する。

チップ型ヒューズ1は、絶縁性のチップ基板2(長さ3.2mm, 幅1.6mm, 厚さ0.5mm)と、チップ基板2の対向する両側部に形成した一对の端面電極3と、前記一对の端面電極3を電氣的に接続する金属薄膜から成る導電体4とで基本構成を成す。

前記導電体4を形成する金属薄膜は、乾式法で知られるスパッタリング或は真空蒸着等により成膜し、更にその上に浸式法で知られる無電解めっき或いは電気めっきで形成された膜を重畳したもので、材料には銅、銅-亜鉛合金、銀及びこれらの混合物等が使用できる。前記金属薄膜を従来の

以上のように形成したチップ型ヒューズ1に過電流が流れた場合、導電体4は各狭小部4a<sub>2</sub>で瞬時に確実に溶断されて電流を遮断する。また、この溶断に際しては、導電体4に狭小部4a<sub>2</sub>が複数存在すること及び導電体4を波形に形成したこと等から一種のタイムラグ性能を発揮すると共に、再アークを十分防止し得る絶縁ギャップを両端面電極3間に確実に得ることができる。このとき、導電体4の湾曲導電部4a<sub>1</sub>には前述した第4図(a)に示すような角部45がないため、電流は湾曲導電部4a<sub>1</sub>の全幅に亘って略一様に流れるため、この箇所での部分的な溶融は低減される。

また、チップ型ヒューズは第2図(a), (b)に示すようにチップ基板2の対向する両側部にサイドスルーホール9を設け、端面電極3とすることもできる。

なお、前記チップ型ヒューズ1を回路基板に実装後、シリコン樹脂コート及びエポキシ樹脂封止処理等を施すことにより、導電体4の溶断部で発

生ずる金属蒸気によるアークの連続が防止され、一層信頼性の高い回路遮断性能を発揮する。

前記導電体4の形状は、端面電極3の対向方向に対して直交する複数の導電部4a<sub>1</sub>と、隣接する導電部4a<sub>1</sub>を接続し円弧状に湾曲する湾曲導電部4bとを交互に配し、略矩形波形状の波形を成す。また導電部4a<sub>1</sub>の中央部には、他の導電部に比べ幅の狭い狭小部4a<sub>2</sub>を形成している。また、形成した導電体4の金属薄膜の上には、更に薄い無電解ニッケル・リン膜5を形成する。

次に端面電極3を公知の方法で形成する。まず、チップ基板2の対向する側面にめっき下地電極6を形成し、めっき下地電極6と導電体4との電氣的接続部に厚い銅めっきを施して銅電極7を形成し、最後に銅電極7上に、表面実装の際ハンダぬれ性の良好なハンダめっきを行いめっき電極8を形成し端面電極3とする。前記ハンダめっきの代りに銅めっきの後、薄いニッケルめっきを施し、前記導電体4も含めて金の置換めっきを行っても良い。

生ずる金属蒸気によるアークの連続が防止され、一層信頼性の高い回路遮断性能を発揮する。

##### 実施例 2

以下に示す3種のチップ型ヒューズを用いて交流電流による溶断試験を行った。

#### <試験方法>

試験試料36となるチップ型ヒューズA, B, Cを試験回路基板30にハンダ付け34を行ない、引出しリード31を取付けた後、この試験回路基板30の上面をシリコン樹脂35で被覆する。この後、試験ケース32内の中央に挿入し、この周囲にエポキシ樹脂33を注形する。この状態で引出しリード31間に試験電圧として200V, 250V, 300Vを加え、異常破壊するチップ型ヒューズの個数を調べる。

#### <試験対象>

A・・・前記第1図に示した本発明に係るチップ型ヒューズ。

B・・・前記Aにおいて導電部4a<sub>1</sub>に狭小部4a<sub>2</sub>を形成せず、導電部4a<sub>1</sub>と湾曲

導電部4bとの幅を全て一定とし導電体4を形成したチップ型ヒューズ。

C・・・導電体4の形状を前述した第4図(a)に示す矩形波形状に形成したチップ型ヒューズ。

\* 抵抗値(A,B,C)・・・ $1.1 \pm 0.1 \Omega$

#### <試験結果>

試験結果を表1に示す。

表1 熔断試験で異常破壊した個数(試験数量200個)

チップ型ヒューズの種類	試験電圧(V r m s)		
	200	250	300
A	0	0	0
B	5	20	35
C	20	100	200

チップ型ヒューズAによる熔断試験後の状況は両端面電極3の方向に並置して設けた狭小部

複数の導電部に、他の導電体に比して幅の狭い狭小部を設ける構成を採用した。従って過電流が流れた場合、前記導電体はこの複数の狭小部で確実に遮断されるため、前記端面電極間に所望の絶縁ギャップを得ることができ、高い回路安全性を発揮するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明に係るチップ型ヒューズを示す平面図、第1図(b)は第1図(a)のI-I線断面図、第2図(a)は他の実施例を示す平面図、第2図(b)は第2図(a)のII-II線断面図、第3図(a)は試験状態を示す側面図、第3図(b)は第3図(a)のIII-III線断面図、第4図(a),(b)は従来のチップ型ヒューズを示す平面図である。

1・・・チップ型ヒューズ、2・・・チップ基板、3・・・端面電極、4・・・導電体、4a<sub>1</sub>・・・導電部、4a<sub>2</sub>・・・狭小部、4b・・・湾曲導電部。

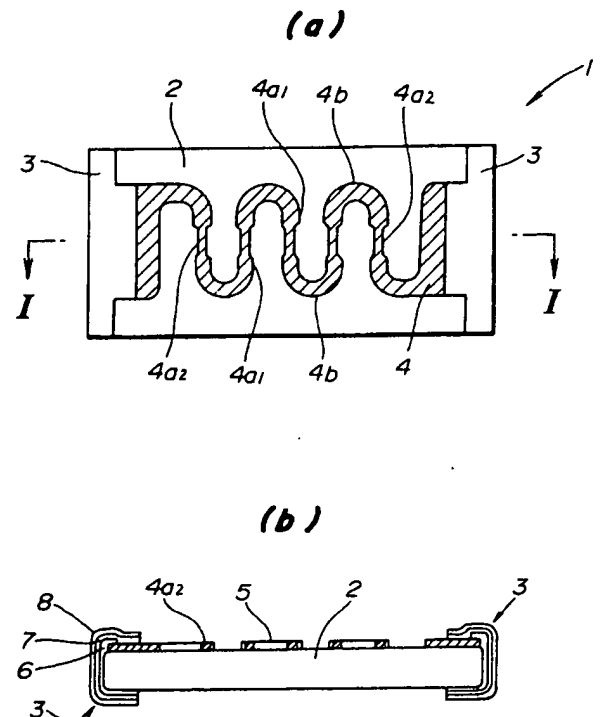
4a<sub>2</sub>を中心に両端面電極間に広範囲の絶縁ギャップが形成されており、シリコン樹脂による消弧作用による相乗効果とともに、両アーク放電電圧を高めている。一方、狭小部4a<sub>2</sub>の形成しないチップ型ヒューズBや従来品によるチップ型ヒューズCの場合、放電箇所は特定されず、また、導電体4も角のある形状(C参照)のため再アーク放電電圧も低くなり、再アークによる異常破壊を生じ、回路遮断素子として十分機能していないことが確認された。

以上のようにチップ型ヒューズAは、AC300V以下の回路でシリコン樹脂の被覆がなされるハイブリッドIC回路に使用されるヒューズとして信頼の高い素子であり、安全対策部品としてきわめて有益であり、また角形チップ抵抗器等の共通仕様で大量に生産可能である。

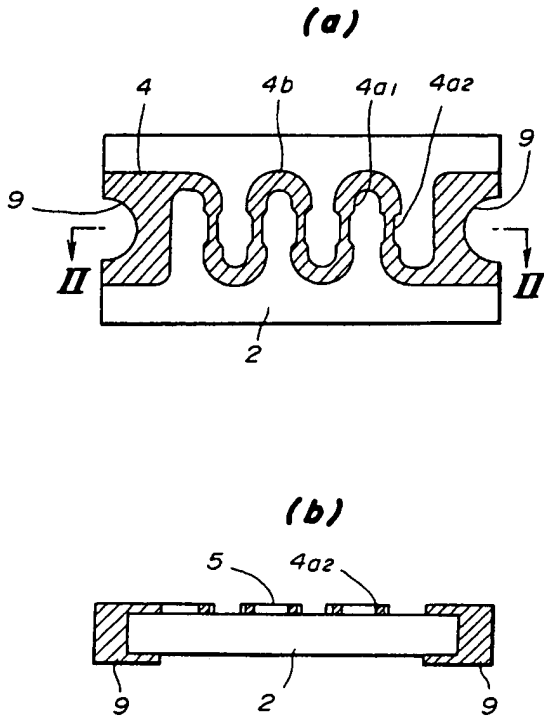
#### <発明の効果>

本発明に係るチップ型ヒューズは、一対の端面電極を電気的に接続する波形の導電体の複数箇所、即ち前記端面電極の対向方向に対してクロスする

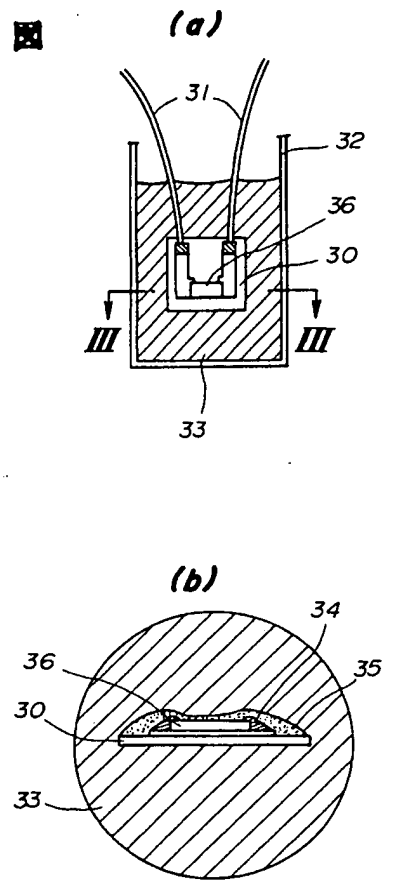
## 第1図



第2図



第3図



第4図

